

明 細 書

無線通信装置及び無線通信方法

5 技術分野

本発明は、無線通信装置及び受信品質報告方法に関し、特に適応変調及びスケジューリングにより高速パケット通信を行うための無線通信装置及び受信品質報告方法に関する。

10 背景技術

従来、3 G P P の H S D P A (High-Speed Downlink Packet Access) においては、下り回線高速パケット伝送のために、伝搬路状況に応じて変調方式を適応的に制御する適応変調と伝搬路状況が比較的良好なユーザ信号を送信するスケジューリングが用いられている。beyond 3 G 移動通信システムの伝送方式として検討されている O F D M や M C - C D M A (例えば、原、川端、段、関口著「周波数スケジューリングを用いた MC-CDM 方式」信学技報 RCS2002-129、2002 年 7 月、pp.61-pp.66 を参照) 等のマルチキャリア伝送においては、多数のサブキャリアを用いることにより高速伝送を実現しようとしている。このような伝送方式においては、適応変調やスケジューリングをサブキャリア毎に行なうことが検討されている。このような適応変調やスケジューリングを行うシステムでは、移動局は基地局に瞬時の各サブキャリアのチャネル品質情報 (C Q I (Channel Quality Indicator)) を報告することが必要となる。

移動局は、全サブキャリア分についてのサブキャリア毎の個別の C Q I を基地局に報告する。基地局は各移動局からの C Q I を考慮して所定のスケジューリングアルゴリズムに従って、各移動局について使用するサブキャリア、変調方式及び符号化率を決定する。一般的には、各移動局に対してそれぞれ

伝搬路状況が比較的良好なサブキャリアを割り当て、その伝搬路状況において所定の packets 誤り率を満たせるような変調方式と符号化率を用いる。基地局が、複数の移動局に対して同時に送信する場合には、全ユーザからの全サブキャリアの CQI を用いて周波数スケジューリングを行なう。即ち、64本のサブキャリアがあれば、各移動局は64個のCQIを報告することが必要である。この場合、CQIを5ビットで表すとすると、1ユーザ当たり合計 $64 \times 5 = 320$ ビットを各無線フレームで送信することが必要になる。

しかしながら、上記従来の無線通信装置においては、CQI報告のための信号量が膨大になってしまうため、上り回線の他のデータチャネル及び他セルに与える干渉が大きくなり、送信できるデータ容量が大きく減少してしまうという問題がある。また、CQI報告のための信号量が膨大になることにより、移動局の消費電力が大きくなり電池の持ちが悪くなるという問題がある。

15 発明の開示

本発明の目的は、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる無線通信装置及び受信品質報告方法を提供することである。

本発明の一形態によれば、無線通信装置は、受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する測定手段と、前記複数のサブキャリアの中から、測定された受信品質に関する所定の条件を満たすサブキャリアを選択する選択手段と、前記選択手段による選択の結果を報告する報告手段と、を具備する。

本発明の他の形態によれば、基地局装置は、通信相手装置での受信品質に関する所定の条件を満たすサブキャリアが通信帯域内の複数のサブキャリア

の中から選択された選択結果の報告に基づいて適応的に選択された変調多値数でパケットデータを変調する変調手段と、前記報告に基づいて適応的に選択された符号化率でパケットデータを符号化する符号化手段と、前記報告に基づいて前記所定の条件を満たすサブキャリアを識別するとともに、識別されたサブキャリアの受信品質が良好なほど変調多値数または符号化率が大きいパケットデータが割り当てられるスケジューリングを行うスケジューリング手段と、を具備する。

本発明のさらに他の形態によれば、受信品質報告方法は、受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する測定ステップと、前記複数のサブキャリアの中から、測定された受信品質に関する所定の条件を満たすサブキャリアを選択する選択ステップと、前記選択ステップでの選択の結果を報告する報告ステップと、を具備する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置の構成を示すブロック図、

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る周波数軸上のサブキャリアの配置を示す図、

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る信号フォーマットを示す図、

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る信号フォーマットを示す図、

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の構成を示すブロック図、

図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係る信号フォーマットを示す図、

図 1 0 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 1 1 は、本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図、

5 図 1 2 は、本発明の実施の形態 4 に係る信号フォーマットを示す図、

図 1 3 は、本発明の実施の形態 4 に係る信号フォーマットを示す図、

図 1 4 は、本発明の実施の形態 5 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 1 5 は、本発明の実施の形態 5 に係る基地局装置の構成を示すブロック
10 図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

15 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

受信無線処理部 1 0 2 は、アンテナ 1 0 1 にて受信した受信信号を無線周波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等してガードインターバル(以下「G I」と記載する)除去部 1 0 3 へ出力する。

20 G I 除去部 1 0 3 は、受信無線処理部 1 0 2 から入力した受信信号より G I を除去して高速フーリエ変換(以下「F F T ; Fast Fourier Transform」と記載する)部 1 0 4 へ出力する。

F F T 部 1 0 4 は、G I 除去部 1 0 3 から入力した受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、F F T して制御情報抽出部
25 1 0 5、ユーザデータ抽出部 1 0 8 及びパイロット信号抽出部 1 1 2 へ出力する。

制御情報抽出部 1 0 5 は、F F T 部 1 0 4 から入力した受信信号より、基

地局装置から送信されたCQI個数情報を含む制御情報を抽出して復調部106へ出力する。

復調部106は、制御情報抽出部105から入力した制御情報を復調処理して復号部107へ出力する。

- 5 復号部107は、復調部106から入力した復調された制御情報を復号化して制御情報を出力するとともに、制御情報に含まれるCQI個数情報をサブキャリア選択部（以下「SC選択部」と記載する）127へ出力する。

ユーザデータ抽出部108は、FFT部104から入力した受信信号よりユーザデータを抽出して復調部109へ出力する。

- 10 復調部109は、ユーザデータ抽出部108から入力したユーザデータを復調処理して受信HARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）部110へ出力する。

- 受信HARQ部110は、復調部109から入力したユーザデータが新規データであれば前記ユーザデータのすべてまたは一部を保存するとともに、
15 前記ユーザデータを復号部111へ出力する。受信HARQ部110は、復調部109から入力したユーザデータが再送データであれば、保存していたユーザデータと再送データとを合成した後に保存するとともに、合成したユーザデータを復号部111へ出力する。

- 復号部111は、受信HARQ部110から入力したユーザデータを復号
20 化してユーザデータを出力する。また、復号部111は、誤り検出復号を行いACK/NACK生成部119へ出力する。誤り検出は、CRC（Cyclic Redundancy Check）を用いることが可能である。なお、誤り検出は、CRCに限らず任意の誤り検出方法を適用することが可能である。

- パイロット信号抽出部112は、FFT部104から入力した受信信号より
25 パイロット信号を抽出して受信品質測定部113-1～113-nへ出力する。

受信品質測定部113-1～113-nは、使用可能なサブキャリア数分

設けられ、パイロット信号抽出部 1 1 2 から入力したパイロット信号を用いて、全てのサブキャリアについてのサブキャリア毎の受信品質を測定し、測定したサブキャリア毎の受信品質を示す測定値情報を C Q I 生成部 1 1 4 及び S C 選択部 1 2 7 へ出力する。測定値情報は、サブキャリア毎に測定した

5 C I R (Carrier to Interference Ratio) または S I R (Signal to Interference Ratio) 等の任意の測定値を用いることが可能である。

受信品質情報生成手段である C Q I 生成部 1 1 4 は、S C 選択部 1 2 7 から入力した識別情報であるサブキャリア番号（以下「S C 番号」と記載する）情報のサブキャリアについて、受信品質測定部 1 1 3 から入力した測定値情報と受信品質に応じて複数設定される C Q I 選択用のしきい値（第 2 しきい値）とを比較して、サブキャリア毎に C Q I を選択して生成する。即ち、C Q I 生成部 1 1 4 は、複数の C Q I 選択用のしきい値により区切られた受信品質を示す測定値の所定領域毎に、異なる C Q I が割り当てられた C Q I 選択用情報を保存した参照テーブルを有しており、受信品質測定部 1 1 3 から

10 入力した測定値情報を用いて C Q I 選択用情報を参照することにより C Q I を選択する。C Q I 生成部 1 1 4 は、1 つのサブキャリアに対して 1 つの C Q I を生成するので、指示された個数のサブキャリアの C Q I を生成する。そして、C Q I 生成部 1 1 4 は、生成した C Q I を符号化部 1 1 5 へ出力する。なお、サブキャリアを選択した後に C Q I を生成する場合に限らず、全てのサブキャリアについての C Q I を生成した後に、C Q I 個数情報に基づいて、生成した C Q I を選択するようにしても良い。

15 20

符号化部 1 1 5 は、C Q I 生成部 1 1 4 から入力した指示された個数のサブキャリアの C Q I を符号化して変調部 1 1 6 へ出力する。

変調部 1 1 6 は、符号化部 1 1 5 から入力した C Q I を変調して多重部 1

25 2 2 へ出力する。

符号化部 1 1 7 は、S C 選択部 1 2 7 から入力した S C 番号情報を符号化して変調部 1 1 8 へ出力する。

変調部 118 は、符号化部 117 から入力した SC 番号情報を変調して多重部 122 へ出力する。

ACK/NACK 生成部 119 は、復号部 111 から入力した誤り検出結果情報より、再送が必要であれば誤り判定信号である NACK 信号を生成し、
5 再送が必要でない場合には誤り判定信号である ACK 信号を生成し、生成した NACK 信号または ACK 信号を符号化部 120 へ出力する。

符号化部 120 は、ACK/NACK 生成部 119 から入力した NACK 信号または ACK 信号を符号化して変調部 121 へ出力する。

変調部 121 は、符号化部 120 から入力した NACK 信号または ACK
10 信号を変調して多重部 122 へ出力する。

多重部 122 は、変調部 116 から入力した CQI、変調部 118 から入力した SC 番号情報、及び変調部 121 から入力した NACK 信号または ACK 信号を多重して送信データを生成し、生成した送信データをシリアル/パラレル（以下「S/P」と記載する）変換部 123 へ出力する。

15 S/P 変換部 123 は、多重部 122 から入力した送信データをシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換して逆高速フーリエ変換（以下「IFFT ; Inverse Fast Fourier Transform」と記載する）部 124 へ出力する。

IFFT 部 124 は、S/P 変換部 123 から入力した送信データを逆高速フーリエ変換して GI 挿入部 125 へ出力する。
20

GI 挿入部 125 は、IFFT 部 124 から入力した送信データに GI を挿入して送信無線処理部 126 へ出力する。

送信無線処理部 126 は、GI 挿入部 125 から入力した送信データをベースバンド周波数から無線周波数へアップコンバート等してアンテナ 101
25 より送信する。

選択手段である SC 選択部 127 は、復号部 107 から入力した CQI 個数情報と受信品質測定部 113-1 ~ 113-n から入力した測定値情報と

により、C Q I 個数情報により指示された個数のサブキャリアを受信品質が良好な順番に選択する。そして、S C 選択部 1 2 7 は、選択したサブキャリアを S C 番号情報として C Q I 生成部 1 1 4 及び符号化部 1 1 7 へ出力する。このように、S C 選択部 1 2 7 は、制御局装置により指示された個数のサブ
5 キャリアを選択する。なお、S C 選択部 1 2 7 は、受信品質が良好な順番にサブキャリアを選択する場合に限らず、所定のしきい値を設定して、受信品質がしきい値以上のサブキャリアの中から、C Q I 個数情報により指示された個数の任意のサブキャリアを選択するようにしても良い。

次に、無線通信装置 1 0 0 の上位局装置である基地局装置の構成について、
10 図 2 を用いて説明する。図 2 は、基地局装置 2 0 0 の構成を示すブロック図である。

制御情報抽出部 2 0 5、復調部 2 0 6、復号部 2 0 7、符号化部 2 0 9、送信 H A R Q 部 2 1 0、変調部 2 1 1、符号化部 2 1 2 及び変調部 2 1 3 は、送信データ処理部 2 2 1 - 1 ~ 2 2 1 - n を構成する。送信データ処理部 2
15 2 1 - 1 ~ 2 2 1 - n は、ユーザ数設けられるものであり、各送信データ処理部 2 2 1 - 1 ~ 2 2 1 - n は、1 ユーザに送信する送信データの処理を行う。また、符号化部 2 1 2 及び変調部 2 1 3 は、制御用データ送信処理部 2 2 0 を構成する。

受信無線処理部 2 0 2 は、アンテナ 2 0 1 にて受信した受信信号を無線周
20 波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等して G I 除去部 2 0 3 へ出力する。

G I 除去部 2 0 3 は、受信無線処理部 2 0 2 から入力した受信信号から G I を除去して F F T 部 2 0 4 へ出力する。

F F T 部 2 0 4 は、G I 除去部 2 0 3 から入力した受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、ユーザ毎の受信信号に分離
25 して各制御情報抽出部 2 0 5 へ出力する。

制御情報抽出部 2 0 5 は、F F T 部 2 0 4 から入力した受信信号より制御

情報を抽出して復調部 206 へ出力する。

復調部 206 は、制御情報抽出部 205 から入力した制御情報を復調して復号部 207 へ出力する。

5 復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる指示した個数のサブキャリア毎の CQI を制御部 208 へ出力する。また、復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる SC 番号情報を制御部 208 へ出力する。さらに、復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる NACK 信号または ACK 信号を送信 HARQ 部 210 へ出力する。
10

スケジューリング手段である制御部 208 は、復号部 207 から入力した各ユーザの無線通信装置 100 の CQI 及び SC 番号情報より、スケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行うとともに、変調多値数及び符号化率等の MCS (Modulation Coding Schemes) を適応的に選択する。即ち、制御部 208 は、各ユーザの無線通信装置 100 から送られてきたサブキャリア毎の CQI 及び SC 番号情報より、各無線通信装置 100 のサブキャリア毎の受信品質を判定することができるので、各無線通信装置 100 の各サブキャリアの受信品質に応じた MCS を選択する。制御部 208 は、使用可能なサブキャリア数を把握しており、使用可能なサブキャリア
15 の範囲内にて各無線通信装置 100 へ送信する送信データをサブキャリア毎に割り当てる。この時、制御部 208 は、無線通信装置 100 から CQI が送られてきていないサブキャリアについての受信品質は、最も悪いものとして割り当てを行う。そして、制御部 208 は、各サブキャリアについての選択した符号化率情報を符号化部 209 へ出力し、各サブキャリアについての
20 選択した変調方式情報を変調部 211 へ出力するとともに、スケジューリングにより各無線通信装置 100 に割り当てたサブキャリアの情報をサブキャリア割当て部 215 へ出力する。

符号化部 209 は、制御部 208 から入力した符号化率情報に基づいて、入力した送信データを符号化して送信 HARQ 部 210 へ出力する。

送信 HARQ 部 210 は、符号化部 209 から入力した送信データを変調部 211 へ出力するとともに、変調部 211 へ出力した送信データを一時的に保持する。そして、送信 HARQ 部 210 は、復号部 207 から NACK 信号が入力した場合には、無線通信装置 100 より再送要求されているため、一時的に保持している出力済みの送信データを再度変調部 211 へ出力する。一方、送信 HARQ 部 210 は、復調部 207 から ACK 信号が入力した場合には、新規な送信データを変調部 211 へ出力する。

10 変調部 211 は、制御部 208 から入力した変調方式情報に基づいて、送信 HARQ 部 210 から入力した送信データを変調して多重部 214 へ出力する。

符号化部 212 は、基地局装置 200 の上位局装置である図示しない制御局装置から入力した制御用データと CQI 個数情報を符号化して変調部 213 へ出力する。なお、CQI 個数情報は、制御局装置から入力する場合に限らず、基地局装置 200 が設定しても良い。また、CQI 個数情報はユーザ数やトラフィック量を考慮して設定することもできる。また移動局毎にその移動局の受信能力に応じた値を設定することもできる。

20 変調部 213 は、符号化部 212 から入力した制御用データ及び CQI 個数情報を変調して多重部 214 へ出力する。

多重部 214 は、変調部 211 から入力した送信データと変調部 213 から入力した制御用データ及び CQI 個数情報とを、各ユーザの無線通信装置 100 へ送信するデータ毎に多重してサブキャリア割当て部 215 へ出力する。CQI 個数情報は、各ユーザの無線通信装置 100 に固有の情報である。

25 サブキャリア割当て部 215 は、制御部 208 から入力した各無線通信装置 100 のサブキャリアの情報に基づいて、多重部 214 から入力した多重信号を並べ替えて S/P 変換部 216 へ出力する。

S/P変換部216は、サブキャリア割当て部215から入力した送信データをシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換してIFFT部217へ出力する。

IFFT部217は、S/P変換部216から入力した送信データをIFFTしてGI挿入部218へ出力する。IFFT部127にてIFFTされた各無線通信装置100へ送信する送信データは、制御部208において周波数スケジューリングされたサブキャリアに割り当てられる。

GI挿入部218は、IFFT部217から入力した送信データにGIを挿入して送信無線処理部219へ出力する。

送信無線処理部219は、GI挿入部218から入力した送信データをベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ201より送信する。

次に、無線通信装置100におけるサブキャリアを選択する方法及び選択したサブキャリアのCQIを送信する際の送信信号のフォーマットについて、図3～図5を用いて説明する。

図3は、所定の通信帯域幅F1の範囲内に割り当てられる64個のサブキャリアを示すものである。基地局装置200は、1番～64番までのサブキャリアを使って、全てのユーザの無線通信装置100へ高速パケットデータを送信する。受信品質測定部113-1～113-nにおける受信品質測定結果より、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、SC選択部127は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアを選択する。そして、CQI生成部114は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアのみのCQIを生成するとともに、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアのSC番号情報を生成する。一方、CQI生成部114は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリア以外のサブキャリアのCQI及びSC番号情報は生成しない。

図4は、無線通信装置100から基地局装置200へ送信される信号のフォーマットを示すものである。6ビットのSC番号情報と5ビットのCQIとが一对となって1個のサブキャリアの制御情報が構成される。そして、多重部122から出力される制御情報は、図4に示すように、CQI生成部114にてCQIを生成された各サブキャリアの1対の制御情報と1ビットのACK/NACK信号とが時分割多重された信号である。

図5は、無線通信装置100から基地局装置200へ送信される信号のフォーマットの他の例を示すものである。1ビットのSC番号情報と5ビットのCQIとにより1個のサブキャリアの制御情報が構成される。そして、多重部122から出力される制御情報は、図5に示すように、先頭から64ビットの64個の各サブキャリアのSC番号情報、CQI生成部114にてCQIが生成されたサブキャリアのみについてのCQI及び1ビットのACK/NACK信号が時分割多重された信号である。SC番号情報は、64個のサブキャリアの1番のサブキャリアから順番に時分割多重されるものであり、CQIが生成されているサブキャリアのSC番号情報は「1」とし、CQIが生成されていないサブキャリアのSC番号情報は「0」とする。したがって、1ビット目、2ビット目～10ビット目、22ビット目～33ビット目及び42ビット目～64ビット目までは「0」となり、11ビット目～21ビット目及び34ビット目～41ビット目までは「1」となる。

このようなCQI及びSC番号情報を受け取った基地局装置200において、制御部208は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアを優先的に割り当てる等により、各無線通信装置100について、サブキャリア毎のスケジューリングを行うことができる。また、前記サブキャリアに対して、誤りを少なくする必要があるデータ（例えば、重要度の高い制御データまたは再送データ等）をマッピングすることも考えられる。

このように、本実施の形態1によれば、基地局装置から指示された個数の受信品質が良好なサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアのCQI

を生成して送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態 1 によれば、選択されたサブキャリアの C Q I のみを生成するので、C Q I を生成する際の処理時間を短くすることができる。また、本実施の形態 1 によれば、C Q I を生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置から C Q I の個数を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。

(実施の形態 2)

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置 6 0 0 の構成を示すブロック図である。

本実施の形態 2 に係る無線通信装置 6 0 0 は、図 1 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 1 0 0 において、図 6 に示すように、S C 選択部 1 2 7 を除き、しきい値判定部 6 0 1 を追加する。なお、図 6 においては、図 1 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。また、基地局装置の構成は、C Q I 個数情報を送信する代わりに C Q I しきい値情報を送信する以外は図 2 と同一構成であるので、その説明は省略する。

復号部 1 0 7 は、復調部 1 0 6 から入力した復調された制御情報を復号化して制御情報を出力するとともに、制御情報に含まれる C Q I しきい値情報をしきい値判定部 6 0 1 へ出力する。

C Q I 生成部 1 1 4 は、受信品質測定部 1 1 3 から入力した測定値情報より、全てのサブキャリアについてのサブキャリア毎の C Q I を生成する。即ち、C Q I 生成部 1 1 4 は、複数の C Q I 選択用のしきい値により区切られた受信品質を示す測定値の所定領域毎に、異なる C Q I が割り当てられた C Q I 選択用情報を保存した参照テーブルを有しており、受信品質測定部 1 1

3 から入力した測定値情報を用いて C Q I 選択用情報を参照することにより C Q I を選択する。そして、C Q I 生成部 1 1 4 は、生成した C Q I をしきい値判定部 6 0 1 へ出力する。なお、C Q I 生成部 1 1 4 は、全てのサブキャリアの C Q I を生成する場合に限らず、各サブキャリアの受信品質をしきい値判定することによりサブキャリアを選択した後に C Q I を生成するようにしても良い。

選択手段であるしきい値判定部 6 0 1 は、C Q I 生成部 1 1 4 から入力した C Q I と復号部 1 0 7 から入力した第 1 しきい値である C Q I しきい値情報とを用いて、受信品質がしきい値以上である C Q I のみを選択し、選択した C Q I を符号化部 1 1 5 へ出力するとともに、選択した C Q I の S C 番号情報を符号化部 1 1 7 へ出力する。具体的には、レベル 1 ～ 8 までの 8 段階の C Q I を用いる場合、しきい値をレベル 5 以上とした場合にはレベル 5 以上の C Q I のみを選択し、しきい値をレベル 4 以上とした場合にはレベル 4 以上の C Q I のみを選択する。しきい値判定部 6 0 1 は、選択した C Q I がレベル 1 ～ 8 の 8 段階の内のいずれのレベルであるかを示す 8 段階の情報を出力する方法、または、例えばしきい値をレベル 5 以上とした場合でかつ生成した C Q I がレベル 7 である場合には、しきい値に対する相対値である 2 を出力するような相対値の情報を出力する方法等を採用することが可能である。8 段階の情報を出力する方法を採用した場合には、1 ～ 8 段階を表すために 3 ビット必要であるのに対して、相対値の情報を出力する方法を採用した場合には、しきい値との差が 0 ～ 3 であれば 2 ビットの情報量で良いので、相対値の情報を送信する場合には信号の送信量を減らすことができる。相対値の情報を出力する方法を採用する場合には、基地局装置は、無線通信装置 6 0 0 と共通のしきい値情報を記憶している。なお、無線通信装置 6 0 0 における C Q I を選択する方法及び選択した C Q I を送信する際の送信信号のフォーマットについては、図 3 ～ 図 5 と同一であるのでその説明は省略する。

このように、本実施の形態 2 によれば、基地局装置から指示されたしきい

値以上の受信品質を満たすサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアのCQIを生成して送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態1によれば、CQIを生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からしきい値を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。

10 (実施の形態3)

図7は、本発明の実施の形態3に係る無線通信装置700の構成を示すブロック図である。

本実施の形態3に係る無線通信装置700は、図1に示す実施の形態1に係る無線通信装置100において、図7に示すように、符号化部117、変調部118及びSC選択部127を除き、しきい値判定部701、使用サブキャリア選択部702及び拡散部703を追加する。なお、図7においては、図1と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

CQI生成部114は、受信品質測定部113から入力した測定値情報より、全てのサブキャリアについてのサブキャリア毎のCQIを生成する。即ち、CQI生成部114は、複数のCQI選択用のしきい値により区切られた受信品質を示す測定値の所定領域毎に、異なるCQIが割り当てられたCQI選択用情報を保存した参照テーブルを有しており、受信品質測定部113から入力した測定値情報を用いてCQI選択用情報を参照することによりCQIを選択する。そして、CQI生成部114は、生成したCQIをしきい値判定部701へ出力する。なお、CQI生成部114は、全てのサブキャリアのCQIを生成する場合に限らず、各サブキャリアの受信品質をしきい値判定することによりサブキャリアを選択した後にCQIを生成するよう

にしても良い。

選択手段であるしきい値判定部 701 は CQI 生成部 114 から入力した CQI と復号部 107 から入力した CQI しきい値情報とを用いて、受信品質がしきい値以上である CQI のみを選択し、選択した CQI を符号化部 115 へ出力するとともに、選択した CQI の SC 番号情報を使用サブキャリア選択部 702 へ出力する。しきい値判定部 701 は、上記実施の形態 2 におけるしきい値判定部 601 と同様に、選択した CQI がレベル 1～8 の 8 段階の内のいずれのレベルであるかを示す 8 段階の情報を出力する方法、または相対値の情報を出力する方法の何れかを採用してしきい値判定をすることができる。

使用サブキャリア選択部 702 は、しきい値判定部 701 から入力した SC 番号情報より CQI が生成されたサブキャリアまたは、そのサブキャリアにあらかじめ 1 対 1 に対応付けられたサブキャリアを送信サブキャリアとして選択し、CQI を拡散部 703 へ出力する。

15 拡散部 703 は、使用サブキャリア選択部 702 から入力した各 CQI を CQI 用拡散コードを用いて拡散処理して、CQI 信号を使用サブキャリア選択部 702 で割り当てたサブキャリアに割り当てて多重部 122 へ出力する。CQI 用拡散コードは、各ユーザの無線通信装置 700 毎に異なる拡散コードであり、かつ各ユーザの無線通信装置 700 の全てのサブキャリア及び CQI については同一の拡散コードを用いる。なお、SC 番号情報は送信しないので、拡散部 703 は、SC 番号情報については拡散処理しない。

多重部 122 は、拡散部 703 から入力した CQI と変調部 121 から入力した NACK 信号または ACK 信号を多重して S/P 変換部 123 へ出力する。多重部 122 にて多重された送信信号は、各サブキャリアの CQI が自身のサブキャリアに割り当てられるか、または各サブキャリアの CQI が一対一に対応させたサブキャリアに割り当てられるかの何れかの状態になる。

25 なお、サブキャリアの割り当て方法の詳細については、後述する。

次に、本実施の形態 3 に係る基地局装置の構成について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、基地局装置 800 の構成を示すブロック図である。

本実施の形態 3 に係る基地局装置 800 は、図 2 に示す実施の形態 1 に係る基地局装置 200 において、図 8 に示すように、逆拡散部 801 及びサブ
5 キャリア判定部 802 を追加する。なお、図 8 においては、図 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部 205、復調部 206、復号部 207、符号化部 209、
送信 HARQ 部 210、変調部 211、符号化部 212、変調部 213、逆
拡散部 801 及びサブキャリア判定部 802 は、送信データ処理部 803-
10 1 ~ 803-n を構成する。送信データ処理部 803-1 ~ 803-n は、
ユーザ数設けられるものであり、各送信データ処理部 803-1 ~ 803-n
は、1 ユーザに送信する送信データの処理を行う。

逆拡散部 801 は、基地局装置 800 が通信を行っている 1 のユーザの無線
通信装置 700 にて使用される複数の拡散コードを記憶している。そして、
15 逆拡散部 801 は、制御情報抽出部 205 から入力した全ての各サブキャ
リアについて、記憶している拡散コードにて逆拡散処理してサブキャリア判定
部 802 へ出力する。なお、各無線通信装置 700 は、異なる拡散コードを
使用しているため、各送信データ処理部 803-1 ~ 803-n の逆拡散部
801 は、各々異なる拡散コードを記憶している。

20 サブキャリア判定部 802 は、逆拡散部 801 から入力した逆拡散出力が
しきい値以上のサブキャリアを無線通信装置 700 にて選択されたサブキャ
リアと判断し、受信品質がしきい値以上のサブキャリアの SC 番号情報を制
御部 208 及び復調部 206 へ出力する。なお、サブキャリア判定部 802
は、無線通信装置 700 からは SC 番号情報は送信されないもので、あらかじ
25 め無線通信装置 700 と共通の SC 番号情報を記憶している。また、フェー
ジングによる受信品質変動も考慮して、受信品質はパイロット信号の受信品
質に対する相対値とする。

復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる指示した個数のサブキャリア毎の CQI を制御部 208 へ出力する。また、復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれる NACK 信号または ACK 信号を送信 HARQ 部 210 へ出力する。

制御部 208 は、復号部 207 から入力した各ユーザの無線通信装置 700 の CQI とサブキャリア判定部 802 から入力した各ユーザの無線通信装置 700 の SC 番号情報とを用いて、スケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行うとともに、変調多値数及び符号化率等の MCS を適応的に選択する。即ち、制御部 208 は、各ユーザの無線通信装置 700 から送られてきたサブキャリア毎の CQI とサブキャリア判定部 802 から入力した各ユーザの無線通信装置 700 の SC 番号情報とを用いることにより、各無線通信装置 700 のサブキャリア毎の受信品質を判定することができるので、各無線通信装置 700 の各サブキャリアの受信品質に応じた MCS を選択する。また、制御部 208 は、各無線通信装置 700 において受信品質の良好なサブキャリアに、その無線通信装置 700 へ送信するデータを割り当てることができる。制御部 208 は、使用可能なサブキャリア数を把握しており、使用可能なサブキャリアの範囲内にて各無線通信装置 700 へ送信する送信データをサブキャリア毎に割り当てる。この時、制御部 208 は、無線通信装置 700 から CQI が送られてきていないサブキャリアについての受信品質は、最も悪いものとして割り当てを行う。そして、制御部 208 は、各サブキャリアについての選択した符号化率情報を符号化部 209 へ出力し、各サブキャリアについての選択した変調方式情報を変調部 211 へ出力するとともに、スケジューリングにより各無線通信装置 700 に割り当てたサブキャリアの情報をサブキャリア割当て部 215 へ出力する。

次に、無線通信装置 700 における CQI を選択してサブキャリアに割り当てる方法及び選択した CQI を送信する際の送信信号のフォーマットにつ

いて、図 3 及び図 9 を用いて説明する。サブキャリアの割り当て方法としては、各サブキャリアの C Q I を自身のサブキャリアに割り当てる方法、または各サブキャリアの C Q I を一対一に対応させた他のサブキャリアに割り当てる方法の 2 つの方法を採用することが可能である。

- 5 最初に、各サブキャリアの C Q I を自身のサブキャリアに割り当てる方法について説明する。図 3 において、受信品質測定部 1 1 3 - 1 ~ 1 1 3 - n における受信品質測定結果より、1 1 番 ~ 2 1 番のサブキャリア及び 3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、しきい値判定部 7 0 1 は、1 1 番 ~ 2 1 番のサブキャリア及び 3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリアの
- 10 C Q I を選択するとともに、使用サブキャリア選択部 7 0 2 は、1 1 番 ~ 2 1 番の C Q I は 1 1 番 ~ 2 1 番のサブキャリアに割り当てるとともに、3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリアの C Q I は 3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリアに割り当てる。一方、しきい値判定部 7 0 1 は、1 1 番 ~ 2 1 番のサブキャリア及び 3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリア以外のサブキャリアの C Q I 及び S C 番号
- 15 情報は選択しない。

- 次に、各サブキャリアの C Q I を一対一に対応させた他のサブキャリアに割り当てる方法について説明する。図 3 において、受信品質測定部 1 1 3 - 1 ~ 1 1 3 - n における受信品質測定結果より、1 1 番 ~ 2 1 番のサブキャリア及び 3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、しき
- 20 い値判定部 7 0 1 は、1 1 番 ~ 2 1 番のサブキャリア及び 3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリアの C Q I を選択するとともに、使用サブキャリア選択部 7 0 2 は、1 1 番 ~ 2 1 番の C Q I を一対一に各々対応させた 2 2 番 ~ 3 2 番のサブキャリアに割り当てるとともに、3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリアの C Q I を一対一に各々対応させた 5 1 番 ~ 5 7 番のサブキャリアに割り当てる。一
- 25 方、しきい値判定部 7 0 1 は、1 1 番 ~ 2 1 番のサブキャリア及び 3 4 番 ~ 4 1 番のサブキャリア以外のサブキャリアの C Q I 及び S C 番号情報は選択しない。なお、C Q I を生成したサブキャリアと一対一対応させたサブキャ

リアは、無線通信装置 700 と基地局装置 800 との間であらかじめ記憶しておくことにより、基地局装置 800 は受信した CQI が何れのサブキャリアの CQI であるかを認識することができる。

図 9 は、無線通信装置 700 から基地局装置 800 へ送信される信号のフォーマットを示すものである。図 9 に示すように、しきい値判定部 701 にてしきい値判定により選択されたサブキャリアについての 5 ビットの各 CQI と、ACK 信号または NACK 信号とから構成される制御情報が時分割多重されて送信される。

このように、本実施の形態 3 によれば、基地局装置から指示されたしきい値以上の受信品質を満たすサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアの CQI を生成して送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態 3 によれば、選択された受信品質が良好なサブキャリアに CQI を割り当てるので、基地局装置 800 は、品質の良い CQI を取得することができる。また、本実施の形態 3 によれば、各サブキャリアについて生成した CQI を、CQI を生成した自身のサブキャリアに割り当てるので、SC 番号情報を送信しなくても基地局装置 800 は何れのサブキャリアの CQI であるのかを判定することができることにより、SC 番号情報を送信しない分だけ信号の送信量を少なくすることができる。また、複信方式が TDD である場合には上り下りの回線で伝搬路特性がほぼ同一であるために、下り回線の受信品質の良好なサブキャリアを上り回線でも用いられることになる。つまり CQI 信号を良好な伝搬路を用いて送信できることになる。

また、本実施の形態 3 によれば、CQI を生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からしきい値を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り

回線の送信する信号量を減らすことができる。また、本実施の形態 3 によれば、各ユーザの無線通信装置 700 に固有の拡散コードを用いてサブキャリア及び CQI を拡散処理するので、複数のユーザの無線通信装置 700 から同一のサブキャリアについての CQI が送信されてきた場合において、基地
5 局装置 800 は何れのユーザの無線通信装置 700 から送られてきたものであるのかを見分けることができる。

(実施の形態 4)

図 10 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置 1000 の構成を示すブロック図である。

10 本実施の形態 4 に係る無線通信装置 1000 は、図 1 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 100 において、図 10 に示すように、CQI 生成部 114、符号化部 115 及び変調部 116 を除くものである。なお、図 10 においては、図 1 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

15 SC 選択部 127 は、復号部 107 から入力した CQI 個数情報と受信品質測定部 113-1 ~ 113-n から入力した測定値情報とより、CQI 個数情報により指示された個数のサブキャリアを受信品質が良好な順番に選択する。そして、SC 選択部 127 は、選択したサブキャリアを SC 番号情報として符号化部 117 へ出力する。

20 多重部 122 は、変調部 118 から入力した SC 番号情報及び変調部 121 から入力した NACK 信号または ACK 信号を多重して送信データを生成し、生成した送信データを S/P 変換部 123 へ出力する。

次に、本実施の形態 4 に係る基地局装置 1100 の構成について、図 11 を用いて説明する。図 11 は、基地局装置 1100 の構成を示すブロック図
25 である。なお、図 11 においては、図 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

復号部 207 は、復調部 206 から入力した受信信号を復号化して受信信

号に含まれるSC番号情報を制御部208へ出力する。また、復号部207は、復調部206から入力した受信信号を復号化して受信信号に含まれるNACK信号またはACK信号を送信HARQ部210へ出力する。

制御部208は、復号部207から入力した各ユーザの無線通信装置1000のSC番号情報より、各ユーザの無線通信装置1000における受信品質が良好なサブキャリアを知ることができるので、受信品質が良好なSC番号のサブキャリアに送信データが割り当てられるようにスケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行う。即ち、制御部208は、受信品質が良好な順番にSC番号が整列しているので、SC番号の先頭から順番に送信データを割り当てるようにスケジューリングを行う。そして、制御部208は、送信に使用するサブキャリア情報をサブキャリア割当て部215へ出力する。

符号化部209は、あらかじめ設定されている固定の符号化率にて送信データを符号化して送信HARQ部210へ出力する。

変調部211は、あらかじめ設定されている固定の変調方式にて送信HARQ部210から入力した送信データを変調して多重部214へ出力する。

次に、無線通信装置1000におけるCQIを選択する方法及び選択したCQIを送信する際の送信信号のフォーマットについて、図3及び図12を用いて説明する。

図3において、受信品質測定部113-1～113-nにおける受信品質測定結果より、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアの受信品質が良好である場合、SC選択部127は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリアのみのSC番号情報を出力する。一方、SC選択部127は、11番～21番のサブキャリア及び34番～41番のサブキャリア以外のサブキャリアのSC番号情報は出力しない。

図12は、無線通信装置1000から基地局装置1100へ送信される信

号のフォーマットを示すものである。多重部 1 2 2 から出力される制御情報は、図 1 2 に示すように、S C 選択部 1 2 7 にて選択されたサブキャリアの 6 ビットからなる S C 番号情報と 1 ビットの A C K / N A C K 信号とが時分割多重された信号である。

- 5 図 1 3 は、無線通信装置 1 0 0 0 から基地局装置 1 1 0 0 へ送信される信号のフォーマットの他の例を示すものである。多重部 1 2 2 から出力される制御情報は、図 1 3 に示すように、先頭から 6 4 ビットの 6 4 個の各サブキャリアの S C 番号情報と 1 ビットの A C K / N A C K 信号が時分割多重された信号である。S C 番号情報は、6 4 個のサブキャリアの 1 番のサブキャリア
- 10 アから順番に時分割多重されるものであり、選択されたサブキャリアの S C 番号情報は「1」とし、選択されていないサブキャリアの S C 番号情報は「0」とする。したがって、1 ビット目、2 ビット目～1 0 ビット目、2 2 ビット目～3 3 ビット目及び 4 2 ビット目～6 4 ビット目までは「0」となり、1 1 ビット目～2 1 ビット目及び 3 4 ビット目～4 1 ビット目までは「1」と
- 15 なる。

- このように、本実施の形態 4 によれば、基地局装置から指示された個数の受信品質が良好なサブキャリアを選択して、選択したサブキャリアの S C 番号情報を送信するので、C Q I と S C 番号情報の両方を送信する場合に比べて上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量
- 20 を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態 4 によれば、C Q I を生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置から C Q I の個数を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。また、本実
- 25 施の形態 4 によれば、基地局装置は、あらかじめ固定にて設定されている符号化率を用いた符号化及び変調方式等を行えば良いので、符号化処理及び変

調処理等の処理を簡単にすることができることにより回路及び装置を小型化することができるとともに、製造コストを低減することができる。

(実施の形態 5)

図 1 4 は、本発明の実施の形態 5 に係る無線通信装置 1 4 0 0 の構成を示すブロック図である。

本実施の形態 5 に係る無線通信装置 1 4 0 0 は、図 1 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 1 0 0 において、図 1 4 に示すように、符号化部 1 1 5、変調部 1 1 6、符号化部 1 1 7、変調部 1 1 8 及び S C 選択部 1 2 7 を除き、しきい値判定部 1 4 0 1、C Q I 用拡散コード生成部 1 4 0 2、使用サブキャ

10 リア選択部 1 4 0 3 及び拡散部 1 4 0 4 を追加する。なお、図 1 4 においては、図 1 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

選択手段であるしきい値判定部 1 4 0 1 は、C Q I 生成部 1 1 4 から入力した選択用受信品質情報である C Q I と復号部 1 0 7 から入力した C Q I し

15 きい値情報とを用いて、受信品質がしきい値以上である C Q I のみを選択し、選択した C Q I を C Q I 用拡散コード生成部 1 4 0 2 へ出力するとともに、選択した C Q I の S C 番号情報を使用サブキャリア選択部 1 4 0 3 へ出力する。しきい値判定部 1 4 0 1 は、上記実施の形態 2 におけるしきい値判定部 6 0 1 と同様に、選択した C Q I がレベル 1 ～ 8 の 8 段階の内のいずれのレ

20 ベルであるかを示す 8 段階の情報を出力する方法、または相対値の情報を出力する方法の何れかを採用してしきい値判定をすることができる。なお、全てのサブキャリアの C Q I の中からしきい値以上の C Q I を選択する場合に限らず、C Q I を生成する前に受信品質がしきい値以上のサブキャリアを選択し、選択されたサブキャリアの C Q I のみを生成するようにしても良い。

25 拡散コード選択手段である C Q I 用拡散コード生成部 1 4 0 2 は、C Q I と拡散コードとを関係付けた拡散コード選択用情報である C Q I 用拡散コード情報を保存する参照テーブルを有している。そして C Q I 用拡散コード生

成部 1 4 0 2 は、しきい値判定部 1 4 0 1 から入力した C Q I を用いて C Q I 用拡散コード情報を参照することにより拡散コードを選択して、選択した拡散コード情報を拡散部 1 4 0 4 へ出力する。C Q I 用拡散コード情報における拡散コードは、各ユーザの無線通信装置 1 4 0 0 にて異なるコードであり、かつ C Q I 毎に異なるコードである。

割り当て手段である使用サブキャリア選択部 1 4 0 3 は、変調部 1 2 1 から入力した誤り判定信号である A C K 信号または N A C K 信号を、しきい値判定部 1 4 0 1 から入力した S C 番号情報より選択されたサブキャリアに割り当てて拡散部 1 4 0 4 へ出力する。ここで、使用サブキャリア選択部 1 4 0 3 は、しきい値判定部 1 4 0 1 から複数の S C 番号情報が入力した場合には、S C 番号情報により通知された複数のサブキャリアに A C K 信号または N A C K 信号を割り当てる。

拡散部 1 4 0 4 は、使用サブキャリア選択部 1 4 0 3 から入力した A C K 信号または N A C K 信号が割り当てられたサブキャリアに対して、C Q I 用拡散コード生成部 1 4 0 2 から入力した拡散コードを用いて拡散処理して多重部 1 2 2 へ出力する。

次に、本実施の形態 5 に係る基地局装置の構成について、図 1 5 を用いて説明する。図 1 5 は、基地局装置 1 5 0 0 の構成を示すブロック図である。

本実施の形態 5 に係る基地局装置 1 5 0 0 は、図 2 に示す実施の形態 1 に係る基地局装置 2 0 0 において、図 1 5 に示すように、逆拡散部 1 5 0 1 及び判定部 1 5 0 2 を追加する。なお、図 1 5 においては、図 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部 2 0 5、復調部 2 0 6、復号部 2 0 7、符号化部 2 0 9、送信 H A R Q 部 2 1 0、変調部 2 1 1、符号化部 2 1 2、変調部 2 1 3、逆拡散部 1 5 0 1 及び判定部 1 5 0 2 は、送信データ処理部 1 5 0 3-1 ~ 1 5 0 3-n を構成する。送信データ処理部 1 5 0 3-1 ~ 1 5 0 3-n は、ユーザ数設けられるものであり、各送信データ処理部 1 5 0 3-1 ~ 1 5 0

3-nは、1ユーザに送信する送信データの処理を行う。

逆拡散部1501は、基地局装置1500が通信を行っている1のユーザの無線通信装置1400にて使用される複数の拡散コードを記憶している。そして、逆拡散部1501は、制御情報抽出部205から入力した全ての各サブキャリアについて、記憶している拡散コードにて逆拡散処理して判定部1502へ出力する。なお、各無線通信装置1400は、異なる拡散コードを使用しているため、各送信データ処理部1503-1~1503-nの逆拡散部1501は、各々異なる拡散コードを記憶している。

判定部1502は、拡散コードとCQIとを関係付けたCQI用拡散コード情報を保存する参照テーブルを有しているとともに、1のユーザの無線通信装置1400が使用している拡散コードを全て記憶している。なお、各無線通信装置1400は、異なる拡散コードを使用しているため、各送信データ処理部1503-1~1503-nの判定部1502は、各々異なる拡散コードを記憶している。このCQI用拡散コード情報は、CQI用拡散コード生成部1402と共通のものである。判定部1502は、逆拡散部1501から入力した受信信号の逆拡散出力をサブキャリア毎に求め、サブキャリア毎の最も大きな逆拡散出力としきい値（第3しきい値）とを比較する。そして、判定部1502は、最も大きな逆拡散出力がしきい値以上であるサブキャリアは、無線通信装置1400にて選択されたサブキャリアであるものと判定し、最も大きな逆拡散出力の逆拡散に用いた拡散コードを用いてCQI用拡散コード情報を参照することにより、最も大きな逆拡散出力がしきい値以上のサブキャリアのCQIを選択して、選択したCQIを制御部208へ出力する。このとき、逆拡散出力はフェージングによる受信電力変動を考慮してパイロットの受信電力との相対値で表す。

復調部206は、判定部1502から入力したACK信号またはNACK信号を復調して復号部207へ出力する。

復号部207は、復調部206から入力したACK信号またはNACK信

号の復調結果を復号化して送信HARQ部210へ出力する。

制御部208は、判定部1502から入力した各ユーザの無線通信装置1400のCQIより、スケジューリングアルゴリズムに基づいてスケジューリングを行うとともに、変調多値数及び符号化率等のMCSを適応的に選択する。即ち、制御部208は、判定部1502から入力したサブキャリア毎のCQIより、各無線通信装置1400についてのサブキャリア毎の受信品質を判定することができるので、各無線通信装置1400についての各サブキャリアの受信品質に応じたMCSを選択する。制御部208は、使用可能なサブキャリア数を把握しており、使用可能なサブキャリアの範囲内にて各無線通信装置1400へ送信する送信データをサブキャリア毎に割り当てる。この時、制御部208は、判定部1502からCQIが入力しないサブキャリアについての受信品質は、最も悪いものとして割り当てを行う。そして、制御部208は、各サブキャリアについての選択した符号化率情報を符号化部209へ出力し、各サブキャリアについての選択した変調方式情報を変調部211へ出力するとともに、スケジューリングにより各無線通信装置1400に割り当てたサブキャリアの情報をサブキャリア割当て部215へ出力する。

次に、無線通信装置1400におけるサブキャリアを選択する方法について、図3を用いて説明する。

使用サブキャリア選択部1403は、11番目～21番目のサブキャリア及び34番目～41番目のサブキャリアにACK信号またはNACK信号を割り当てる。そして、多重部122にて多重された制御情報は、複数のACK信号またはNACK信号が時分割多重された信号である。因みに、図3の場合には、複数のACK信号またはNACK信号を送信することになるが、CQIが5ビット必要であるのに対してACK信号またはNACK信号は1ビットであるので、全体的な信号量は減少させることができる。

このように、本実施の形態5によれば、受信品質が良好なサブキャリアを

選択して、選択したサブキャリアにACK信号またはNACK信号を割り当てることにより送信するので、上り回線にて送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによりシステム容量を増大させることができる。また、本実施の形態5によれば、再送を要求するか否かのACK信号またはNACK信号とCQIに相当する受信品質情報とを兼用することができるとともに、CQI及びSC番号情報は送信しないので、上り回線にて送信する信号量を極限まで少なくすることができる。また、本実施の形態5によれば、CQIを生成するサブキャリアを選択する際の指示は、基地局装置からCQIの個数を指示する指示情報を送信するだけで良いので、下り回線において、送信する信号量を増大させることなく上り回線の送信する信号量を減らすことができる。

なお、本実施の形態5において、無線通信装置1400は、ユーザ固有の拡散コードを選択してACK信号またはNACK信号を割り当てたサブキャリアを拡散することとしたが、これに限らず、ユーザ固有のスクランブリングコードを選択して、選択したスクランブリングコードを用いてACK信号またはNACK信号を割り当てたサブキャリアをスクランブリングしても良い。

上記実施の形態1～実施の形態5において、通信帯域内F1に64個のサブキャリアを割り当てることとしたが、これに限らず、64個以外の任意の数のサブキャリアを割り当てることが可能である。また、上記実施の形態1～実施の形態5の無線通信装置は、通信端末装置に適用可能である。また、上記実施の形態3～実施の形態5においては、選択するサブキャリアは各サブキャリアの受信品質の閾値判定によって決定していたが、実施の形態1のように上位局から通知されるサブキャリア数だけ選択するようにしても良い。

なお、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されても

良いし、一部又は全てを含むように1チップ化されても良い。

ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用
5 プロセッサで実現しても良い。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用しても良い。

さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わ
10 る集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行っても良い。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

以上説明したように、本発明によれば、送信する信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることにより
15 システム容量を増大させることができる。

本明細書は、2003年8月6日出願の特願2003-288162に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

20 本発明にかかる無線通信装置及び受信品質報告方法は、送信する制御信号量を減らすことにより、送信できるデータ容量を増やすことができるとともに、消費電力を小さくすることができ、他の無線通信装置に対する干渉を減少させることによるシステム容量を増大させる効果を有し、無線通信装置の受信品質を報告するのに有用である。

請求の範囲

1. 受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する測定手段と、
- 5 前記複数のサブキャリアの中から、測定された受信品質に関する所定の条件を満たすサブキャリアを選択する選択手段と、
前記選択手段による選択の結果を報告する報告手段と、
を具備する無線通信装置。
- 10 2. 上位局装置からの指示を示す情報を取得する取得手段をさらに具備し、
前記選択手段は、
前記指示を示す情報に従って、前記所定の条件を満たすサブキャリアを選択する、
請求の範囲 1 記載の無線通信装置。
- 15 3. 前記報告手段は、
選択されたサブキャリアのみの受信品質情報を送信して前記選択の結果を報告する、
請求の範囲 2 記載の無線通信装置。
- 20 4. 前記取得手段は、
選択するサブキャリアの個数を示す情報を取得し、
前記選択手段は、
前記測定した受信品質の高い順に前記個数のサブキャリアを選択する、
- 25 請求の範囲 2 記載の無線通信装置。
5. 前記取得手段は、

受信品質の閾値を示す情報を取得し、
前記選択手段は、
前記測定した受信品質が前記閾値を超えるサブキャリアを選択する、
請求の範囲 2 記載の無線通信装置。

5

6. 前記報告手段は、
選択されたサブキャリアにて、または、選択されたサブキャリアと一対一
に対応付けられたサブキャリアにて、前記受信品質情報を送信する、
請求の範囲 3 記載の無線通信装置。

10

7. 前記受信品質情報をユーザ毎に固有の拡散コードで拡散する拡散手段
をさらに具備し、
前記報告手段は、
拡散された前記受信品質情報を送信する、
15 請求の範囲 6 記載の無線通信装置。

20

8. 前記報告手段は、
選択されたサブキャリアが前記所定の条件を満たすことを示す 1 ビットの
識別情報を受信品質情報として送信する、
請求の範囲 3 記載の無線通信装置。

25

9. 受信信号に対して誤り検出を行う誤り検出手段と、
前記報告手段は、
前記誤り検出の結果を示す信号を受信品質情報として送信する、
請求の範囲 3 記載の無線通信装置。

10. 前記報告手段は、

選択されたサブキャリアの受信品質に基づいて生成された数値と所定の数値との相対値を受信品質情報として送信する、

請求の範囲 3 記載の無線通信装置。

5 1 1. 請求の範囲 1 記載の無線通信装置を具備する通信端末装置。

1 2. 通信相手装置での受信品質に関する所定の条件を満たすサブキャリアが通信帯域内の複数のサブキャリアの中から選択された選択結果の報告に基づいて適応的に選択された変調多値数でパケットデータを変調する変調手段と、
10 段と、

前記報告に基づいて適応的に選択された符号化率でパケットデータを符号化する符号化手段と、

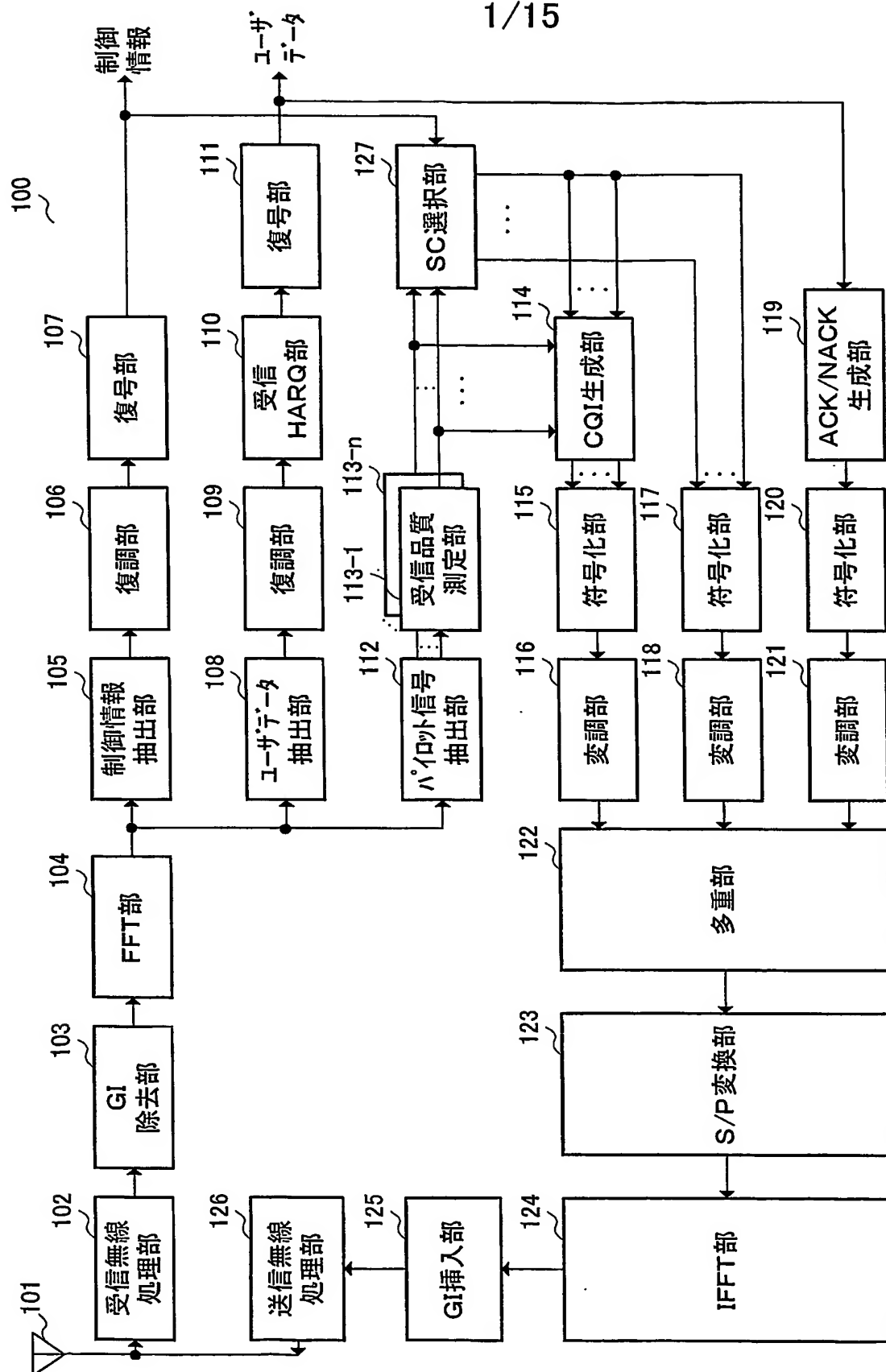
前記報告に基づいて前記所定の条件を満たすサブキャリアを識別するとともに、識別されたサブキャリアの受信品質が良好なほど変調多値数または符号化率が高いパケットデータが割り当てられるスケジューリングを行うスケジューリング手段と、
15 段と、

を具備する基地局装置。

1 3. 受信信号より通信帯域内の複数のサブキャリアの受信品質をサブキャリア毎に測定する測定ステップと、
20 段と、

前記複数のサブキャリアの中から、測定された受信品質に関する所定の条件を満たすサブキャリアを選択する選択ステップと、

前記選択ステップでの選択の結果を報告する報告ステップと、
を具備する受信品質報告方法。



一
圖

2/15

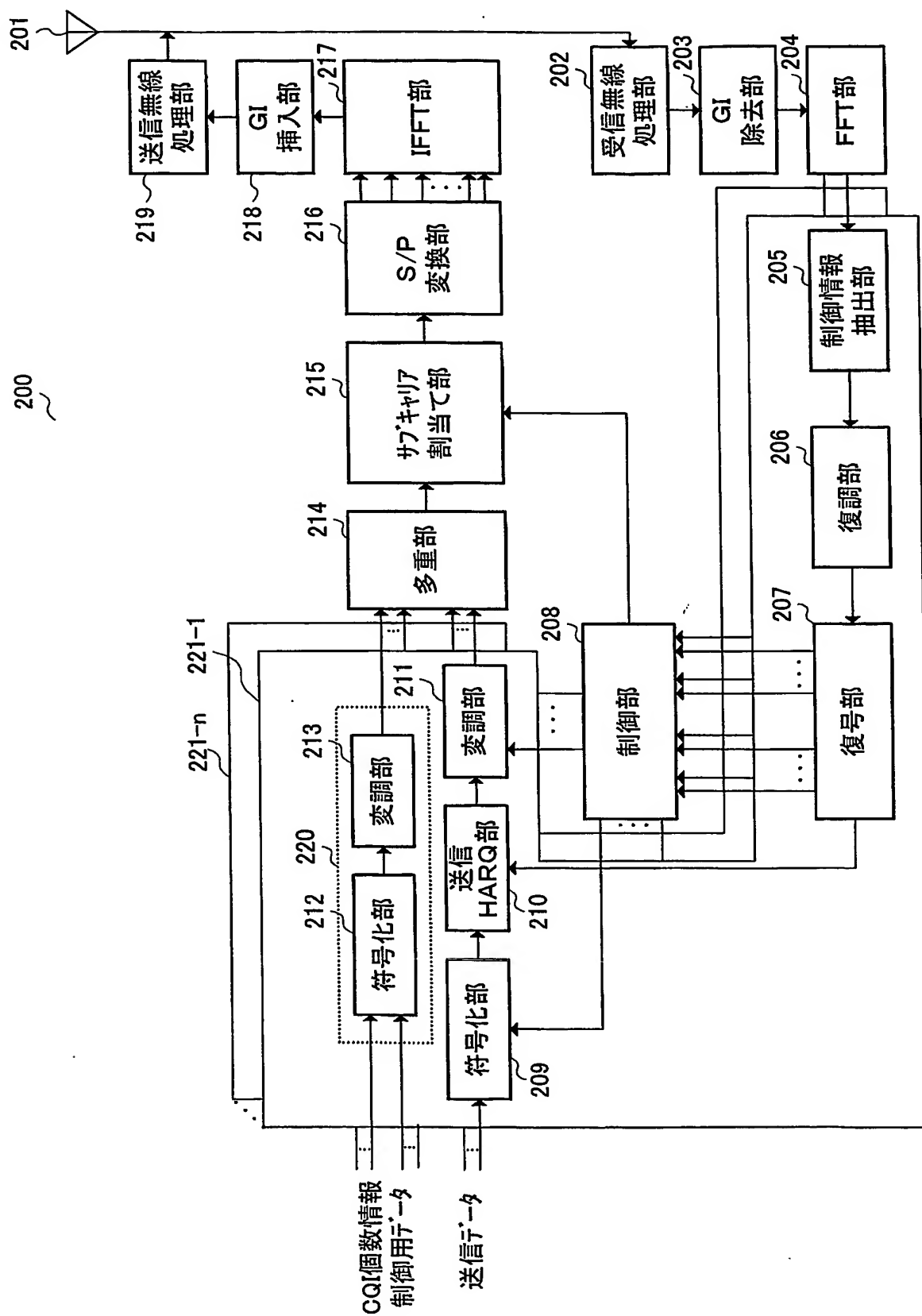


図2

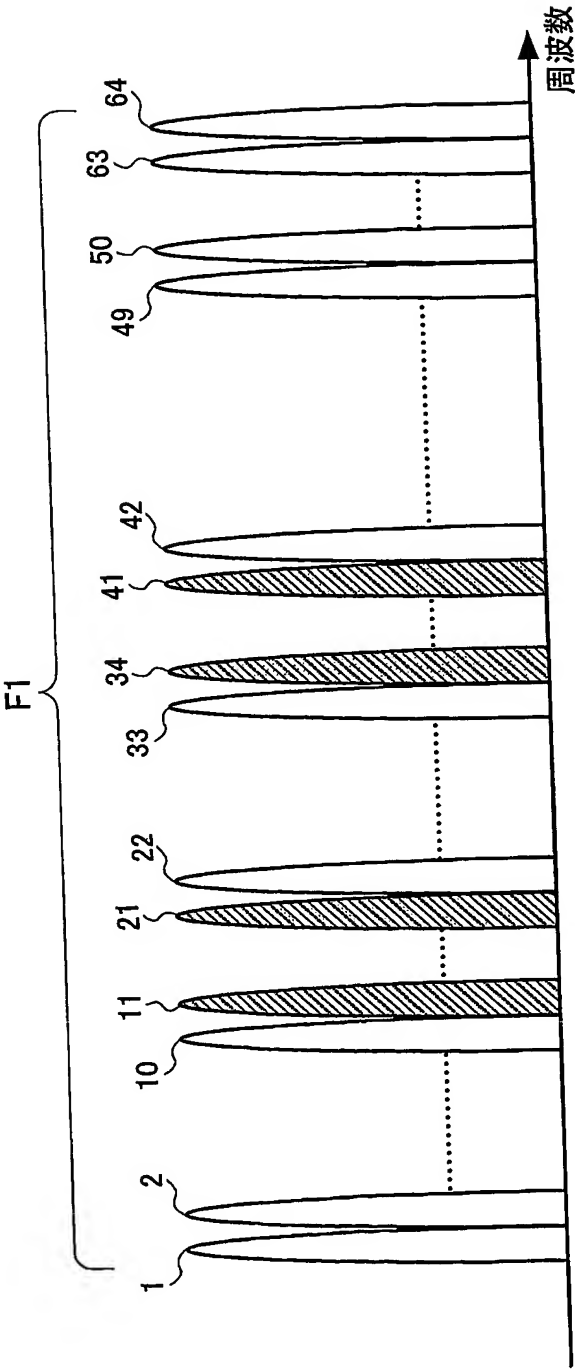


図3

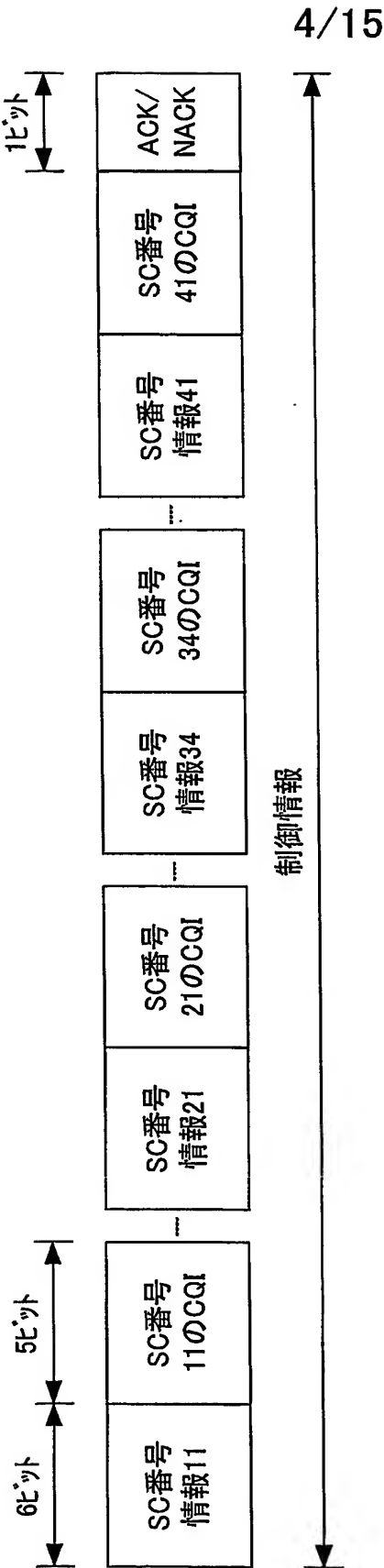


図 4

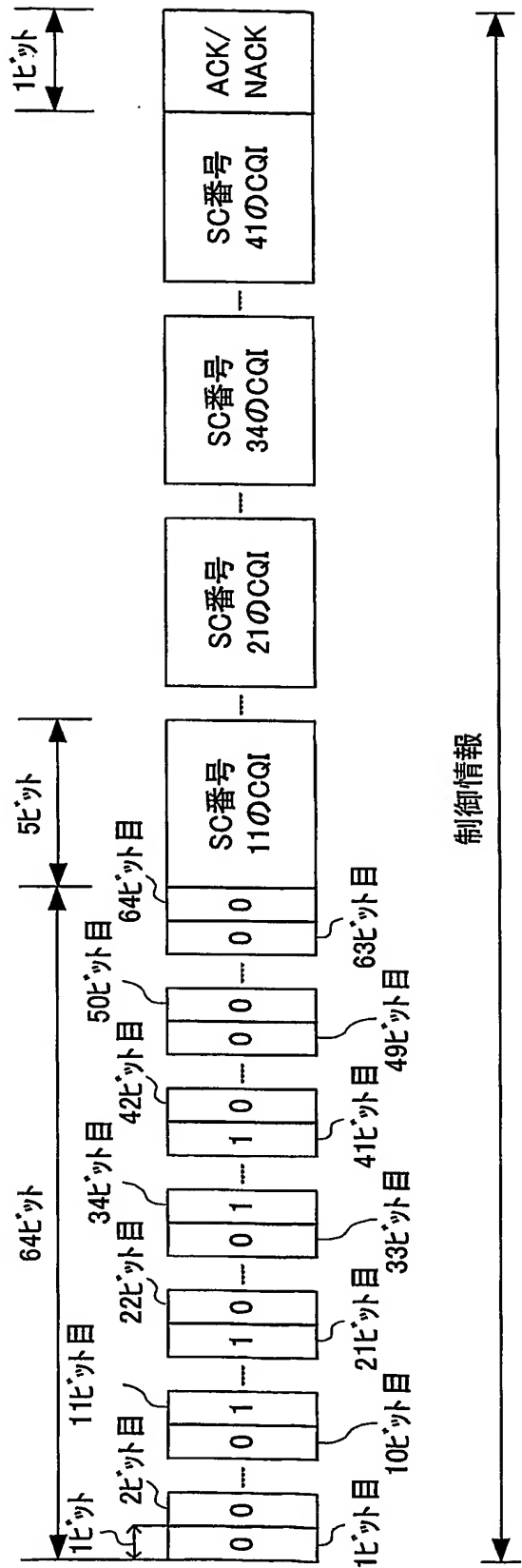


図5

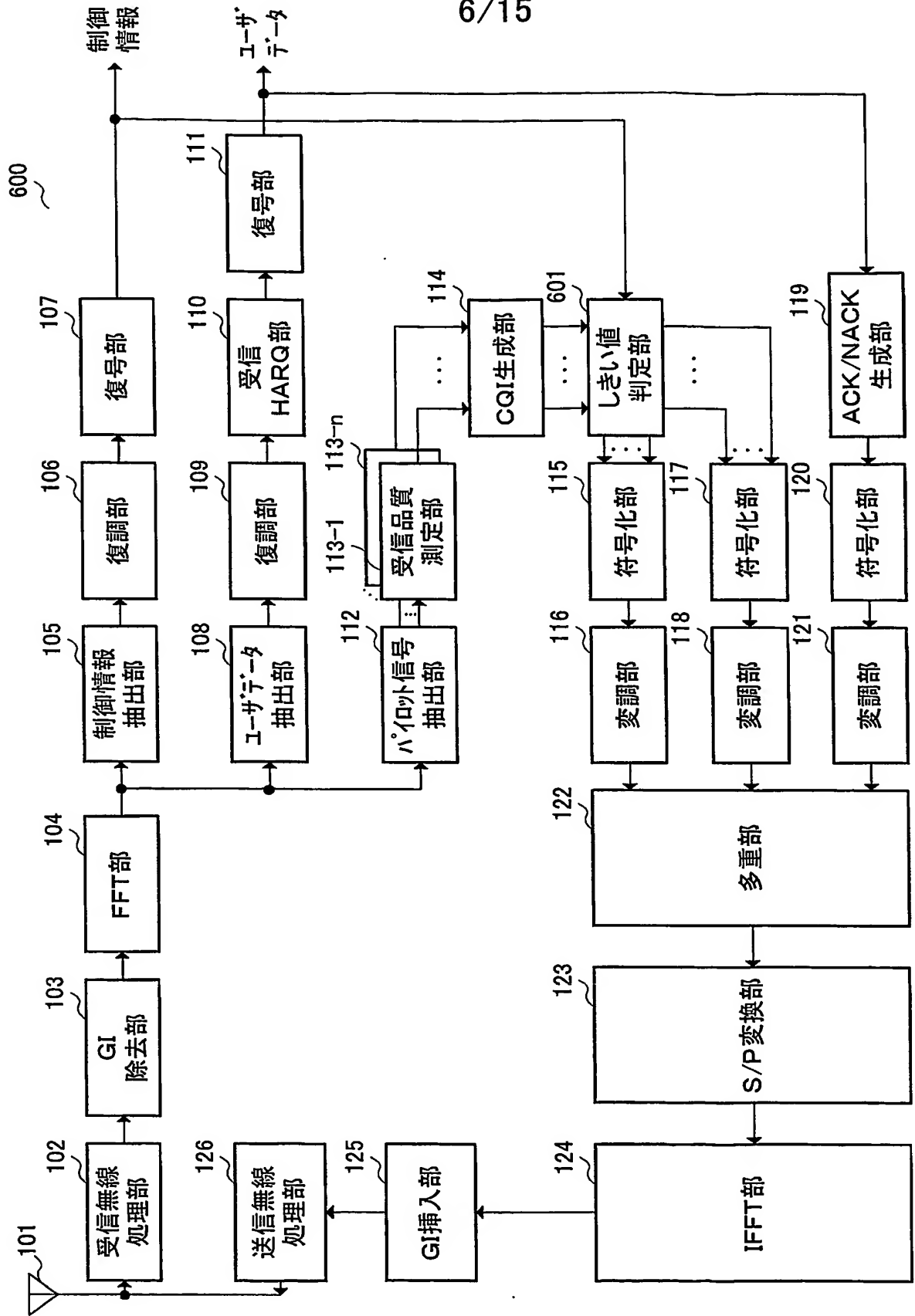


図6

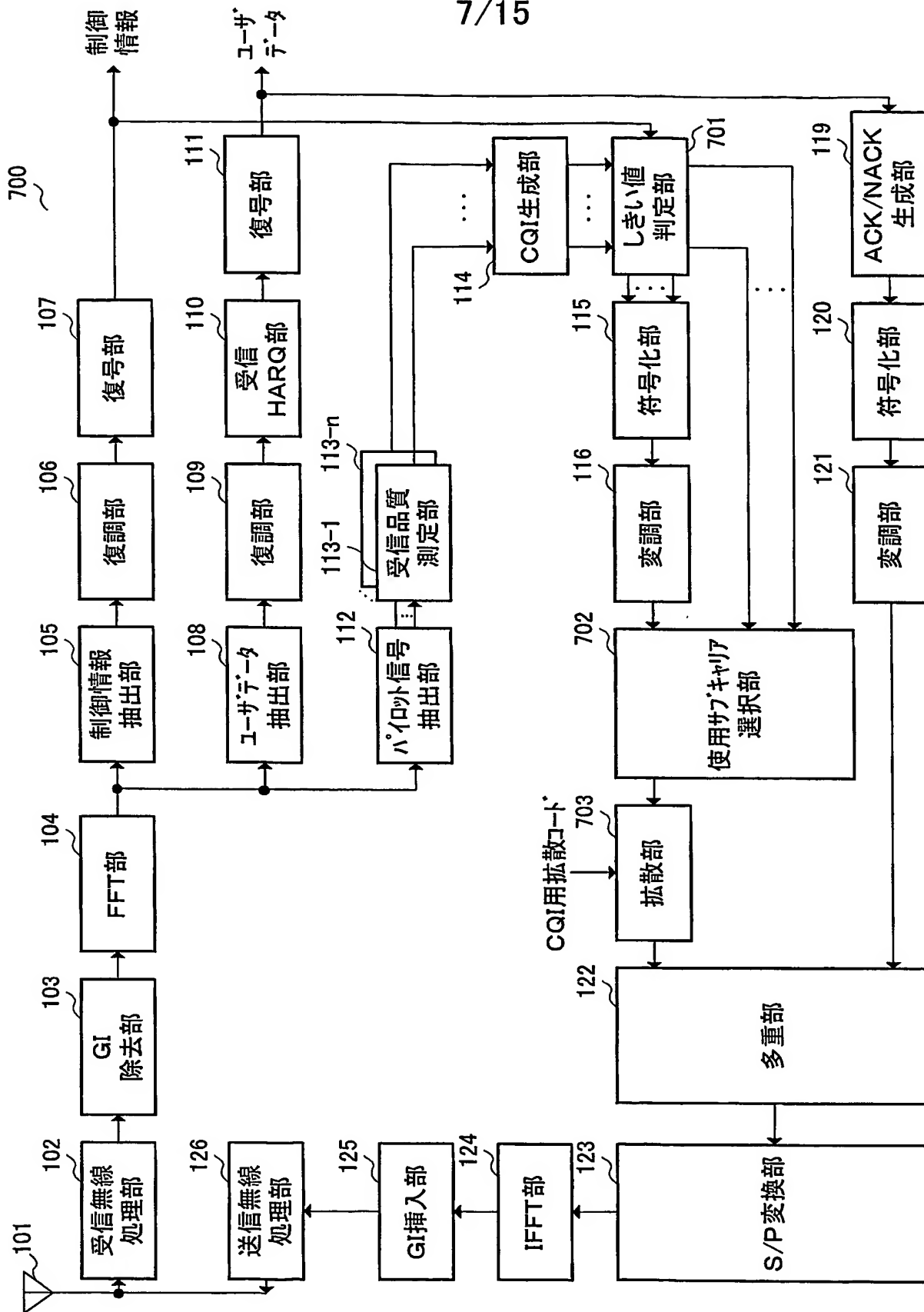


図7

8/15

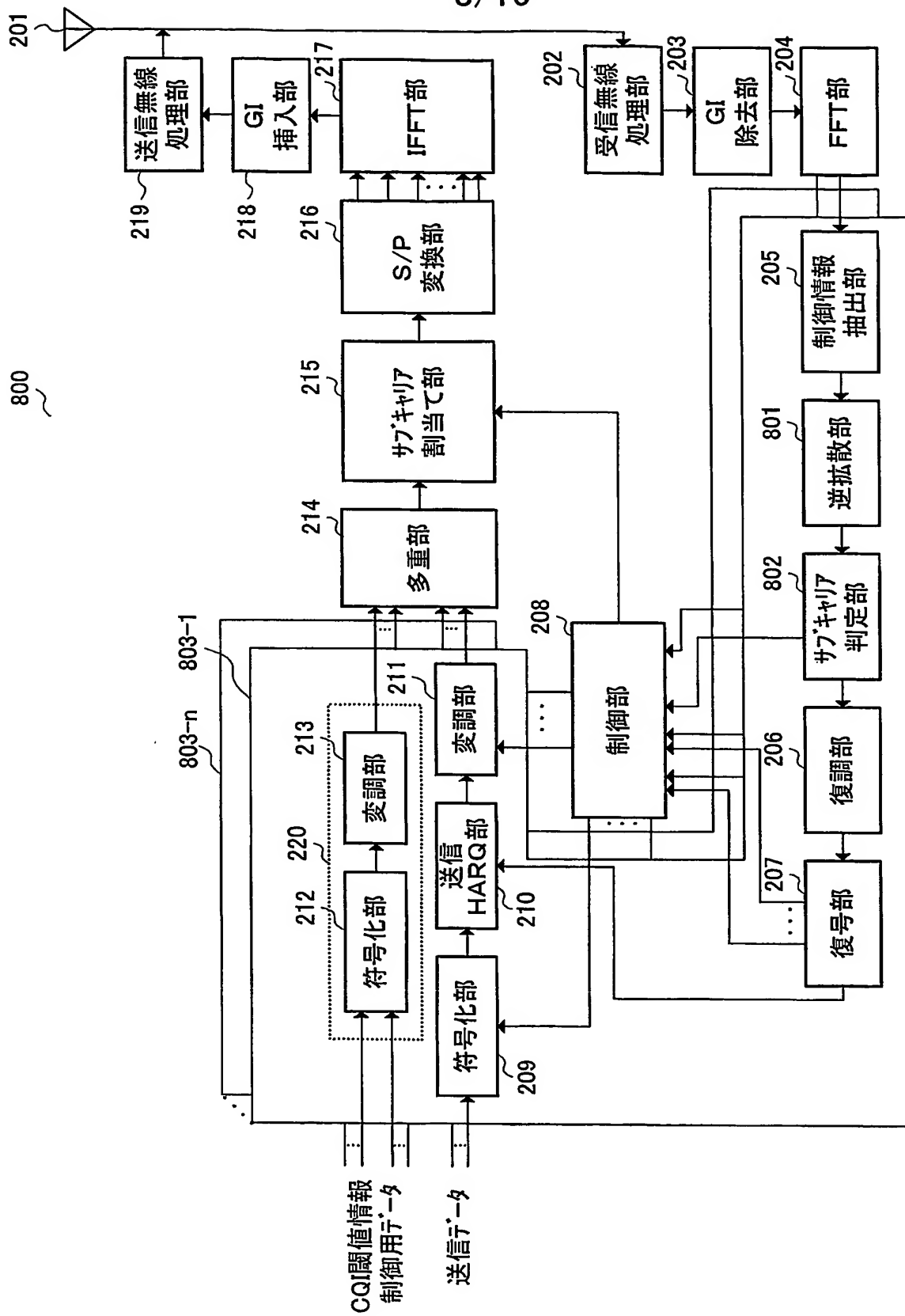


図8

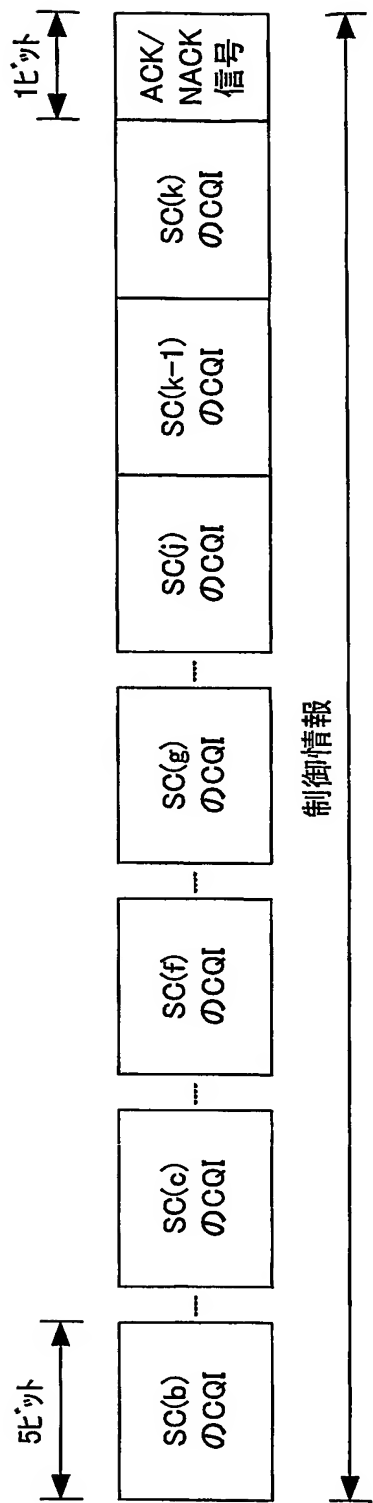
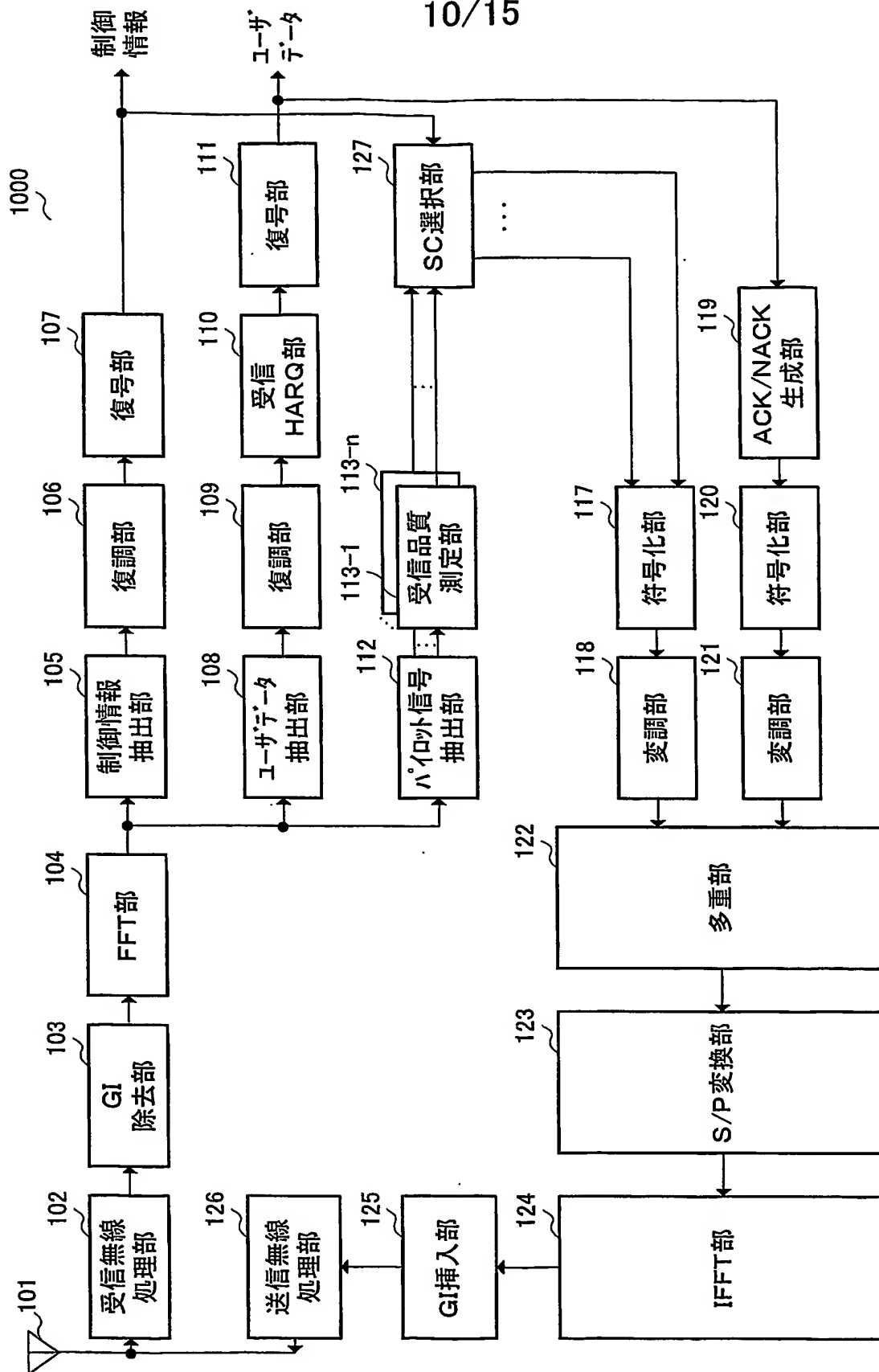


図9



10
図

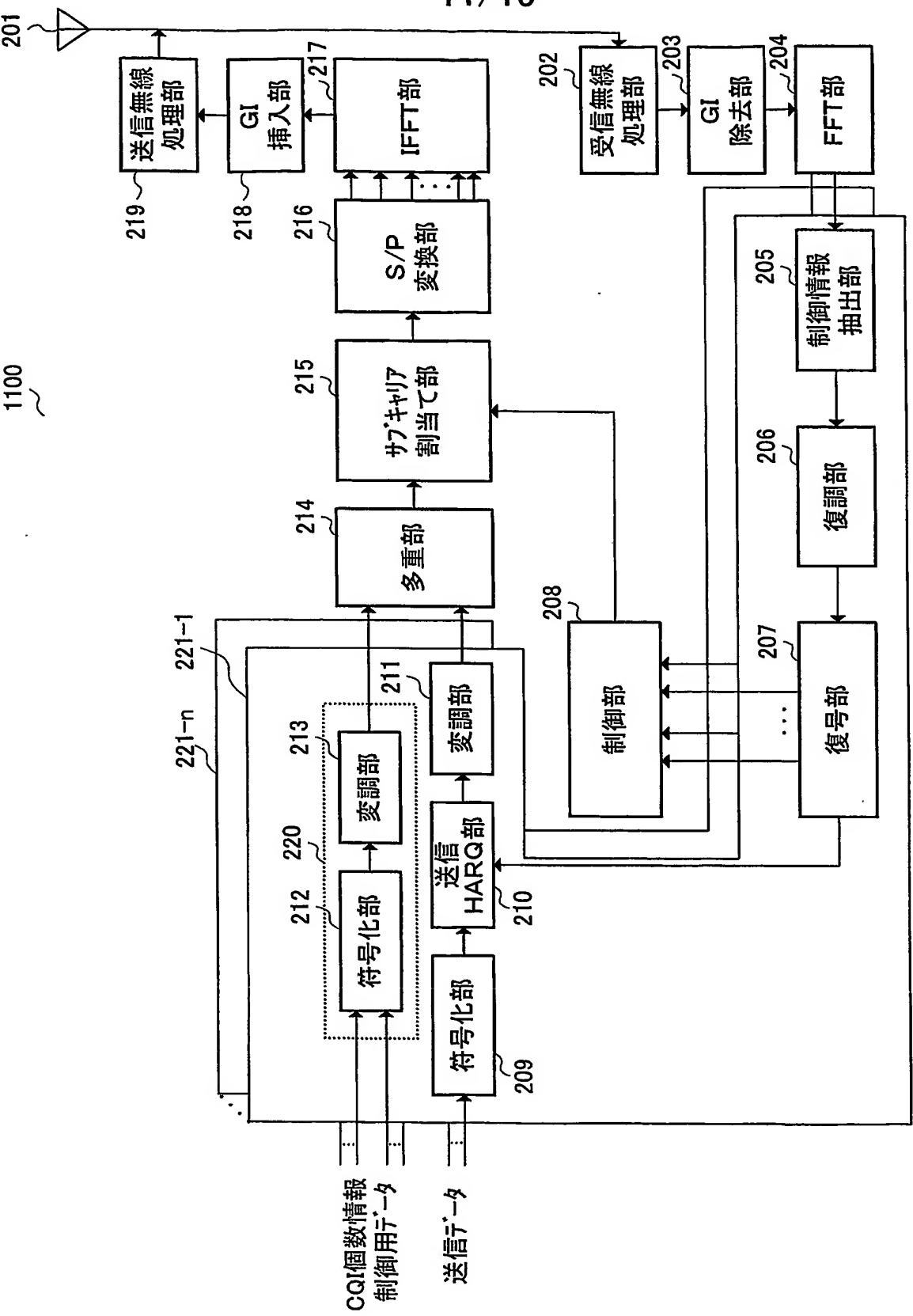


図11

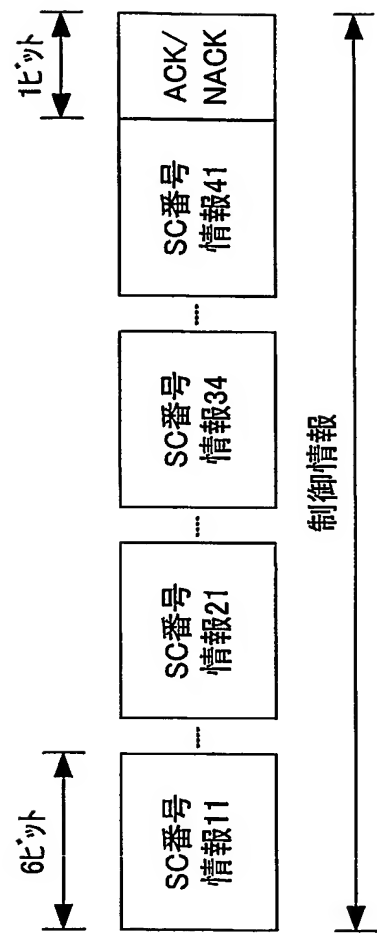


図12

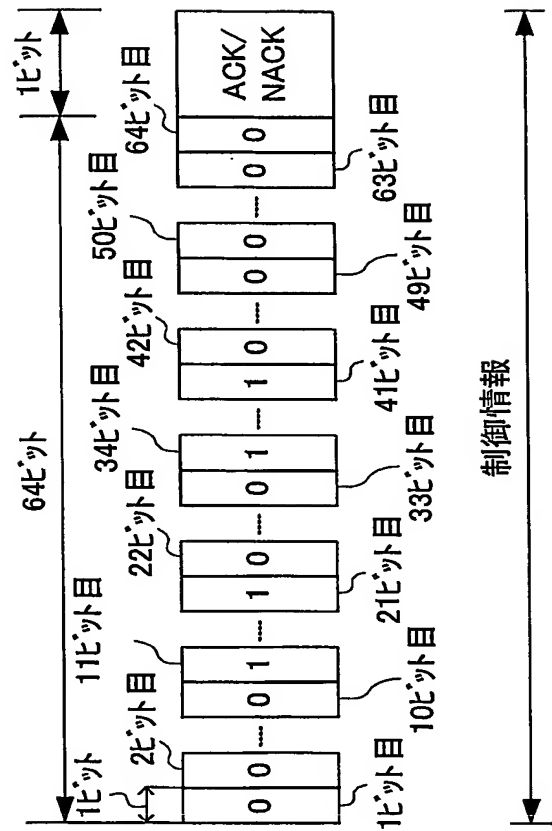


図13

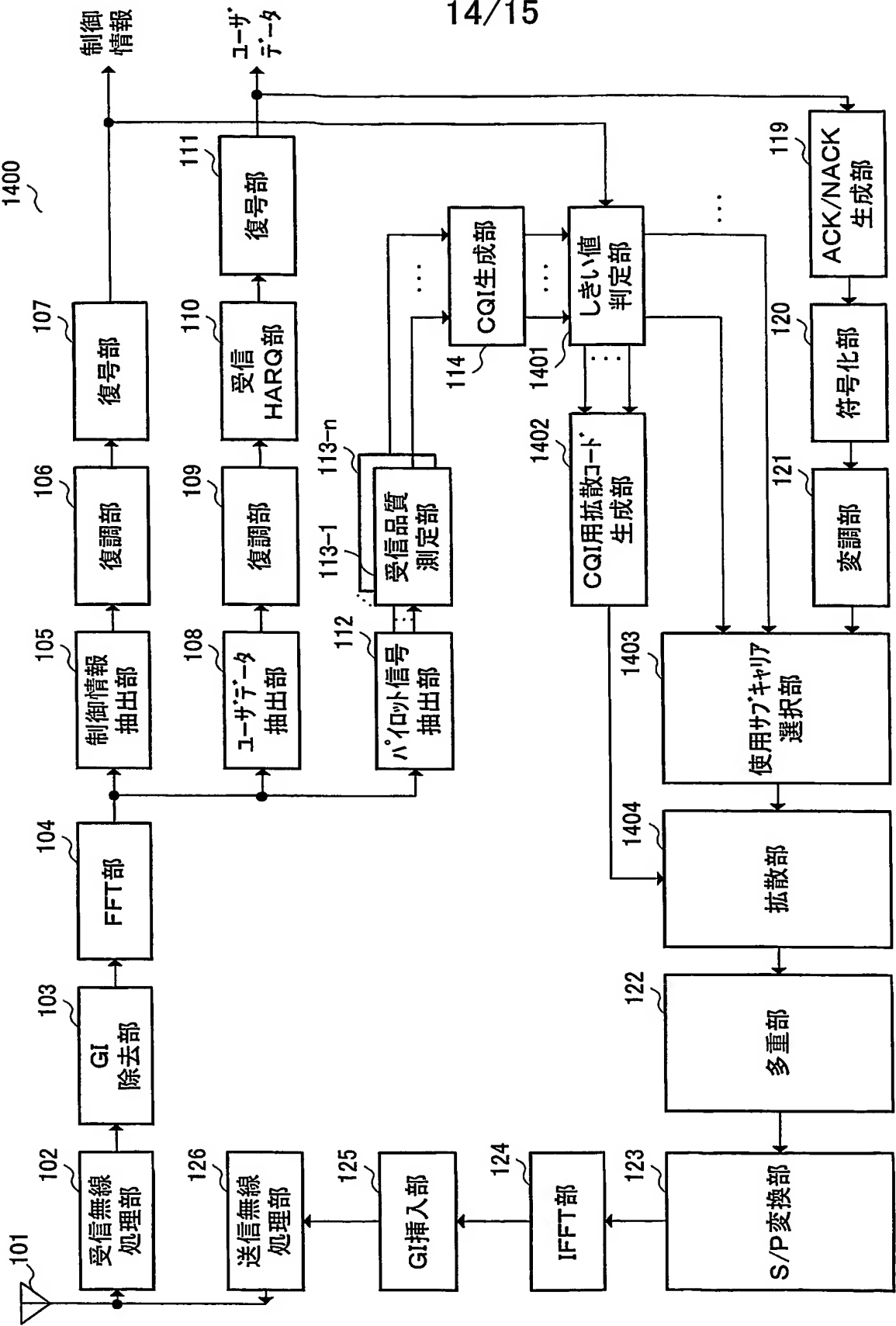


図14

15/15

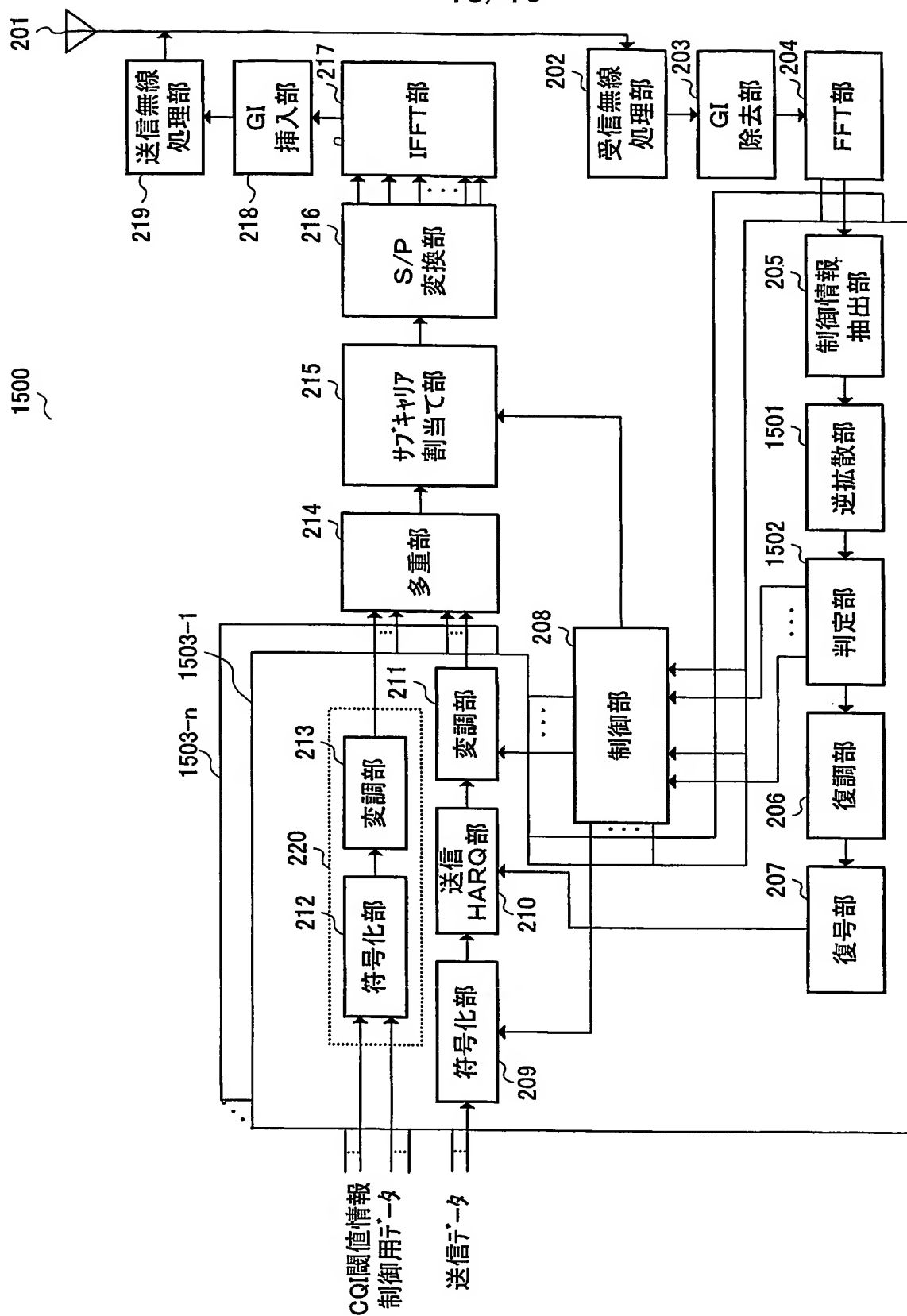


図15